

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-288035

(43)Date of publication of application : 04.10.2002

(51)Int. Cl.

G06F 12/00  
G11C 11/406

(21)Application number : 2001-092503

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 28.03.2001

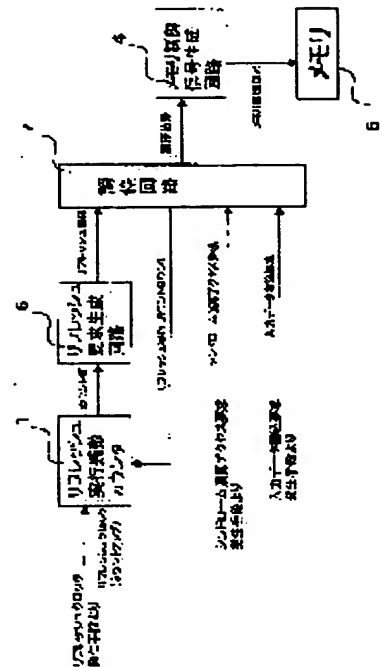
(72)Inventor : KOKADO HIDEAKI  
YASUDA HIROSHI

## (54) ACCESS CONTROL METHOD AND ACCESS CONTROL CIRCUIT

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an access control method capable of preventing the breakdown of a system caused by the missing of input data and the like by permitting the accessing of high order of priority as a request for the write of the input data during refreshment without continuously executing the refreshment with highest priority, but dispersedly executing the same.

**SOLUTION:** This access control method is a method for mediating the plural accessing demands, and determines the order of priority of the refreshing demand to be lower than the order of priority of the input data writing demand.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 23.04.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3675349

[Date of registration] 13.05.2005

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-288035

(P 2002-288035A)

(43) 公開日 平成14年10月4日(2002. 10. 4)

(51) Int. Cl.	識別記号	F I	テーマコード	(参考)
G06F 12/00	571	G06F 12/00	571 B	5B060
	550		550 B	5M024
G11C 11/406		G11C 11/34	363 G	

審査請求 有 請求項の数12 O L (全11頁)

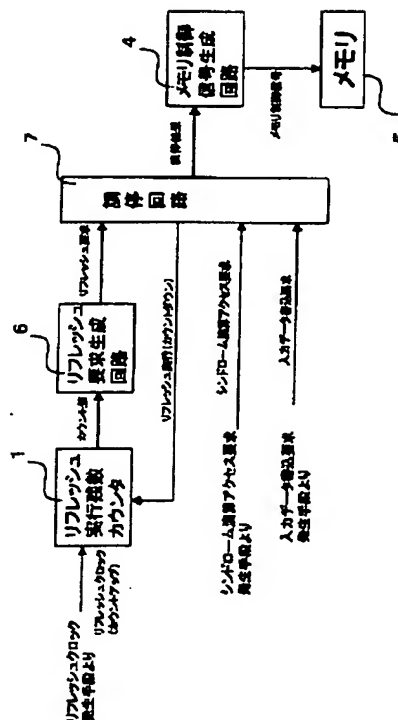
(21) 出願番号	特願2001-92503 (P 2001-92503)	(71) 出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22) 出願日	平成13年 3 月28日 (2001. 3. 28)	(72) 発明者	古門 英明 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
		(72) 発明者	安田 博 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
		(74) 代理人	100097445 弁理士 岩橋 文雄 (外 2 名)
		F ターム (参考)	5B060 AB19 CA10 CD14 5M024 AA91 BB22 BB39 EE09 EE15 EE22 PP01 PP07

(54) 【発明の名称】 アクセス制御方法およびアクセス制御回路

(57) 【要約】

【課題】 本発明のアクセス制御方法は、リフレッシュ実行を最優先して連続で行なうのではなく、リフレッシュ実行を分散させてかつリフレッシュ中には入力データ書込要求のように優先順位の高いアクセスを許可することで、入力データの欠落等によるシステムの破綻を防ぐことを目的とする。

【解決手段】 本発明のアクセス制御方法は、複数のアクセス要求を調停するアクセス制御方法であって、いかなるときも、リフレッシュ要求の優先順位を入力データ書込要求の優先順位より低くなるようにすることを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のアクセス要求を調停するアクセス制御方法であって、いかなるときも、リフレッシュ要求の優先順位を入力データ書込要求の優先順位より低くなるようにすることを特徴とするアクセス制御方法。

【請求項2】 複数のアクセス要求を調停するアクセス制御方法であって、定期的にリフレッシュ要求を受け入れるようにすることを特徴とするアクセス制御方法。

【請求項3】 複数のアクセス要求を調停するアクセス制御方法であって、一旦リフレッシュ動作が開始された後、リフレッシュ実行残数カウンタが閾値を下回るまでは、リフレッシュ要求の優先順位が入力データ書込み要求以外の要求より高くなるようにすることを特徴とするアクセス制御方法。

【請求項4】 複数のアクセス要求を調停するアクセス制御方法であって、一旦リフレッシュ動作が開始された後、リフレッシュ実行残数カウンタが閾値を下回るまでは、リフレッシュ要求の優先順位がリフレッシュ動作開始前より高くなることを特徴とするアクセス制御方法。

【請求項5】 前記閾値がゼロである請求項3又は4記載のアクセス制御方法。

【請求項6】 DRAMへの複数のアクセス要求を調停するアクセス制御方法であって、定期的なリフレッシュ要求受け入れのタイミングを、ページモード及び通常モードの切り替えタイミングと同期させることを特徴とするアクセス制御方法。

【請求項7】 外部から入力されたリフレッシュクロック信号によりカウントアップされ、1回のリフレッシュ動作が完了した事を示す信号によってデクリメントされるリフレッシュ実行残数カウンタと、前記リフレッシュ実行残数カウンタの値が第1の閾値より大きい場合に、リフレッシュ要求を出力するリフレッシュ要求生成回路と、前記リフレッシュ要求と他の複数のアクセス要求との調停動作を行い、予め決められた優先順位に従ってアクセスすべきアクセス系統を決定する調停回路と、前記調停回路の調停結果に従いアクセス信号を生成するアクセス制御信号生成回路とを有し、他の複数のアクセス要求に、優先順位が前記リフレッシュ要求よりも高いアクセス要求が少なくとも1つ以上含まれている場合に、前記優先順位が高い第1のアクセス要求に対して予め決められたインターバル時間を設定し、予め決められた期間内で少なくとも1回以上前記第1のアクセス要求を停止するように動作させることを特徴とするアクセス制御回路。

【請求項8】 前記第1のアクセス要求において、予め決められた期間内でアクセス要求を停止させた場合に、前記リフレッシュ実行残数カウンタの値が第1の閾値以下となるまでの間は、第1のアクセス要求を再開しないことを特徴とする請求項7記載のアクセス制御回路。

【請求項9】 前記第1のアクセス要求において、予め

決められた期間内で第1のアクセス要求を停止させた場合に、前記リフレッシュ実行残数カウンタの値が前記第1の閾値以下となるまでの間は、前記リフレッシュ要求の優先順位を前記第1のアクセス要求よりも高くすることを特徴とする請求項7記載のアクセス制御回路。

【請求項10】 アクセス対象としてDRAMを用いた場合に、前記第1のアクセス要求を停止するタイミングとして、RASが切り換わるタイミングとすることを特徴とする請求項7記載のアクセス制御回路。

【請求項11】 外部から入力されたリフレッシュクロック信号によりカウントアップされ、1回のリフレッシュ動作が完了した事を示す信号によってデクリメントされるリフレッシュ実行残数カウンタと、前記リフレッシュ実行残数カウンタの値が第1の閾値より大きい場合に、リフレッシュ要求を出力するリフレッシュ要求生成回路と、前記リフレッシュ要求と他の複数のアクセス要求との調停動作を行い、予め決められた優先順位に従ってアクセスすべきアクセス系統を決定する調停回路と、前記調停回路の調停結果に従いアクセス信号を生成するアクセス制御信号生成回路とを有し、前記他の複数のアクセス要求のうち少なくとも一つ以上のアクセス要求の優先順位が前記リフレッシュ要求よりも高い場合に、前記リフレッシュ実行残数カウンタの値が第2の閾値を上回った場合は、前記リフレッシュ要求の優先順位を上げ、前記リフレッシュ実行残数カウンタの値が第2の閾値より小さい第3の閾値を下回った場合には、前記リフレッシュ要求の優先順位を元に戻すことを特徴とするアクセス制御回路。

【請求項12】 前記リフレッシュ実行残数カウンタの値が予め決められた第2の閾値を上回った場合は、前記リフレッシュ要求の優先順位を高くし、それでも前記リフレッシュ実行残数カウンタの値が増加し続け、第4の閾値を上回った場合、前記リフレッシュ要求の優先順位をさらに上げ、同様に前記リフレッシュ実行残数カウンタの値が増加する限りは、段階的に決めた閾値を越える度に前記リフレッシュ要求の優先順位を上げ続け、前記第3の閾値以下となった時点で前記リフレッシュ要求の優先順位を元に戻す事を特徴とする請求項11記載のアクセス制御回路。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数のアクセス要求を調停するアクセス制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】アクセスにはさまざまなものがあるが、以下アクセス対象としてDRAM（メモリ）を例に取り説明を行なう。

【0003】図5は従来のアクセス制御回路を示す図である。リフレッシュ実行残数カウンタ1は、リフレッシュクロックでカウントアップされ、リフレッシュ実行で

カウントダウンされることでリフレッシュ実行の残数を計数する。リフレッシュ要求生成回路2は、リフレッシュ実行残数カウンタ1の値が0以外の時リフレッシュ要求を出力し、さらにリフレッシュ実行残数カウンタ1の値が閾値以上となると、調停回路3の優先順位をリフレッシュ要求が最優先となるように切り替える最優先切替信号を出力する。調停回路3は、リフレッシュ要求、シンドローム演算アクセス要求、および入力データ書込要求を調停し、メモリ制御信号生成回路4は調停回路3の調停結果によってメモリ5へのメモリ制御信号を生成する。

【0004】DRAMであるメモリ5は、8.2msec内に512回のリフレッシュが必要であるため、約70kHzのクロックでリフレッシュ実行残数カウンタ1をカウントアップし、リフレッシュ実行でカウントダウンすることでリフレッシュ実行の残数を計数しておく。このリフレッシュ実行残数カウンタ1のカウント値が閾値以上となるとリフレッシュが間に合わなくなるため、最優先切り替え信号によりリフレッシュの優先順位が最優先となるように調停回路3の優先順位を変更し、連続してリフレッシュを行うことで8.2msec内に512回のリフレッシュを実現している。

【0005】図6は図5の調停回路3の調停方法を示す図であり、(A)はリフレッシュ要求、(B)はシンドローム演算アクセス要求である。

【0006】このシンドローム演算アクセス要求はアクセス要求頻度が高く、かつページモードを利用するため連続してアクセスする事でアクセス効率が向上する。

(C)は入力データ書込要求である。

【0007】アクセスの優先順位は通常、入力データ書込要求>シンドローム演算アクセス要求>リフレッシュ要求の順である。

【0008】(D)はリフレッシュ実行残数カウンタ1のカウント値、(E)は調停回路3の調停結果を表している。

【0009】図6に示すように、従来のアクセス制御方法は、リフレッシュ回数を満足させるために、(D)のリフレッシュ実行残数カウンタ1の値が閾値以上となるとリフレッシュ実行残数カウンタ1の値が0となるまで最優先で連続してリフレッシュを行っていた。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のアクセス制御方法では、シンドローム演算アクセス要求はアクセス要求頻度が高く、しかもリフレッシュよりも優先順位が高いため、リフレッシュを行う機会が少ない。そして、リフレッシュ残数が閾値以上となった時点で最優先で連続してリフレッシュが行なわれるため、図6(C)の3回目の入力データ書込要求の様に、リフレッシュ中は入力データ書込要求が待たされ、一定のレートでデータが入力されているのに対し入力データ書込が

遅れることとなり、入力データが欠落し、システムが破綻してしまうという問題があった。

【0011】そこで、本発明のアクセス制御方法は、リフレッシュ実行を最優先して連続で行なうのではなく、リフレッシュ実行を分散させてかつリフレッシュ中には入力データ書込要求のように優先順位の高いアクセスを許可することで、入力データの欠落等によるシステムの破綻を防ぐことを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】この問題を解決するために本発明のアクセス制御方法は、複数のアクセス要求を調停するアクセス制御方法であって、いかなるときも、リフレッシュ要求の優先順位を入力データ書込要求の優先順位より低くなるようにすることを特徴とする。

【0013】さらに、複数のアクセス要求を調停するアクセス制御方法であって、一旦リフレッシュ動作が開始された場合、リフレッシュ実行残数カウンタが閾値を下回るまでは、リフレッシュ要求の優先順位が入力データ書込み要求以外の要求より高くなるようにすることを特徴とする。

【0014】また、アクセス対象がDRAMである場合、定期的なリフレッシュ要求受け入れのタイミングを、ページモードから通常モードへの切り替えタイミングと同期させることを特徴とする。

【0015】次に、本発明のアクセス制御回路は、外部から入力されたリフレッシュクロック信号によりカウントアップされ、1回のリフレッシュ動作が完了した事を示す信号によってデクリメントされるリフレッシュ実行残数カウンタと、前記リフレッシュ実行残数カウンタの値が第1の閾値より大きい場合に、リフレッシュ要求を出力するリフレッシュ要求生成回路と、前記リフレッシュ要求と他の複数のアクセス要求との調停動作を行ない、予め決められた優先順位に従ってアクセスすべきアクセス系統を決定する調停回路と、前記調停回路の調停結果に従いアクセス信号を生成するアクセス制御信号生成回路とを有し、他の複数のアクセス要求に、優先順位が前記リフレッシュ要求よりも高いアクセス要求が少なくとも1つ以上含まれている場合に、前記優先順位が高い第1のアクセス要求に対して予め決められたインターバル時間を設定し、予め決められた期間内で少なくとも1回以上前記第1のアクセス要求を停止するように動作させることを特徴とする。

【0016】また、前記第1のアクセス要求において、予め決められた期間内でアクセス要求を停止させた場合に、前記リフレッシュ実行残数カウンタの値が第1の閾値以下となるまでの間は、第1のアクセス要求を再開しないことを特徴とする。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の第1の実施形態について、図1と図2を参照して説明する。アクセスには

さまざまなものがあるが、以下アクセス対象としてDRAM（メモリ）を例に取り説明する。

【0018】図1は本発明の第1の実施形態によるアクセス制御回路を示し、図2は本発明の第1の実施形態によるアクセス制御方法を示している。

【0019】ただし、第一のアクセス要求としてリフレッシュ要求、第二のアクセス要求としてシンドローム演算アクセス要求を用いて説明する。

【0020】図1において、6はリフレッシュ実行残数カウンタ1の値が0以外の時リフレッシュ要求を出力するリフレッシュ要求生成回路、7はシンドローム演算アクセス要求が終了してから、リフレッシュ実行残数カウンタ1の値が0となりリフレッシュ要求が終了するまでリフレッシュ要求の優先順位をシンドローム演算アクセス要求の優先順位よりも高くする機能を有し、リフレッシュ要求、シンドローム演算アクセス要求、入力データ書込要求を調停する調停回路である。

【0021】なお、1はリフレッシュ実行残数カウンタ、4はメモリ制御信号生成回路、5はメモリであり従来例の構成と同じである。以下その動作を説明する。

【0022】DRAMは8.2msec内に512回のリフレッシュが必要であるため、約70kHzのクロックでリフレッシュ実行残数カウンタ1をカウントアップし、リフレッシュ実行でカウントダウンすることでリフレッシュ実行の残数を計数し、この計数値が0以外の時にはリフレッシュ要求生成回路6から調停回路7へリフレッシュを要求する。

【0023】ここで、図2は図1の調停回路7の調停方法を示したものであり、(A)はリフレッシュ要求、(B)はシンドローム演算アクセス要求である。

【0024】このシンドローム演算アクセス要求はページモードを利用して連続してアクセスする事でアクセス効率を上げている。(C)は入力データ書込要求であり、この要求の実行があまりに遅れるとデータ入力に対してデータ書込みが間に合わず、入力データの欠落でシステムの破綻が起こる。

【0025】アクセスの優先順位は通常、入力データ書込要求>シンドローム演算アクセス要求>リフレッシュ要求の順である。

【0026】また、(D)はリフレッシュ実行残数カウンタ1のカウント値、(E)は調停回路7の調停結果を表している。

【0027】リフレッシュ要求は、シンドローム演算アクセス要求よりも優先順位が低い。しかもシンドローム演算アクセス要求はアクセス頻度が高くかつページモードを利用して連続でアクセスするため、なかなかリフレッシュが実行されない。

【0028】そこで、図2(B)に示すように、シンドローム演算の処理は処理の方式上又はDRAMの構成上ページモードから通常アクセスへ戻るタイミングが定期

的にあるため、このタイミングで、シンドローム演算アクセス要求を一旦取り下げる。こうして出来たシンドローム演算アクセス要求の終了時からリフレッシュ実行残数カウンタ1の値が0となるまで、調停回路7においてリフレッシュ要求の優先順位をシンドローム演算アクセス要求よりも高くする。

【0029】このようにすることで、ページモードが不要に途切れることなく定期的にリフレッシュを実行することができ、しかもリフレッシュの優先順位は優先順位の高い入力データ書込要求よりも低いため、図2(C)における1回目の要求のようにリフレッシュ中でも入力データ書込が許可され、入力データ欠落によるシステム破綻を防ぐことができる。

【0030】以上のように本実施形態によれば、リフレッシュ実行による不要なページモードの中断を起こさず、定期的なリフレッシュを行なうことができ、しかも、リフレッシュの優先順位は優先順位の高い入力データ書込要求よりも低いため、リフレッシュ中でも入力データ書込が許可され、入力データ欠落によるシステム破綻を防ぐことができる。

【0031】このようにして得られた調停結果によりメモリ制御信号生成回路4でメモリアクセス信号を生成し、メモリ5へアクセスを行なうものである。

【0032】以下、本発明の第2の実施形態について図3と図4を用いて説明する。アクセスにはさまざまなものがあるが、以下アクセス対象としてDRAM（メモリ）を例に取り説明を行なう。

【0033】図3は本発明の第2の実施形態によるアクセス制御回路を示し、図4は本発明の第2の実施形態によるアクセス制御方法を示している。

【0034】図3において、8はリフレッシュ実行残数カウンタ1の値の増加に応じてリフレッシュ要求の優先順位を次々に上げる機能を有し、入力データ書込要求、第三のアクセス要求、シンドローム演算アクセス要求、リフレッシュ要求とを調停する調停回路である。

【0035】優先順位は通常、入力データ書込要求>第三のアクセス要求>シンドローム演算アクセス要求>リフレッシュ要求である。

【0036】なお、1はリフレッシュ実行残数カウンタ、4はメモリ制御信号生成回路、5はメモリであり従来例の構成と同じであり、6はリフレッシュ要求生成回路であり第1の実施形態の構成と同様である。以下、動作を説明する。

【0037】DRAMは8.2msec内に512回のリフレッシュが必要であるため、約70kHzのクロックでリフレッシュ実行残数カウンタ1をカウントアップし、リフレッシュ実行でカウントダウンすることでリフレッシュ実行の残数を計数し、この計数値が0以外の時にはリフレッシュ要求生成回路6により調停回路8へリフレッシュを要求する。

【0038】ここで、図4(a)のように、リフレッシュ要求がなかなか受け付けられず、リフレッシュ実行残数カウンタ1の値が第2の閾値以上となった場合には、リフレッシュ要求の優先順位を1つ上げて(A)リフレッシュ要求>(B)シンドローム演算アクセス要求とし、リフレッシュ実行を促す。その後、リフレッシュ実行により、第2の閾値より小さい第3の閾値を下回った場合には、リフレッシュ要求の優先順位を下げる。

【0039】しかし、リフレッシュ要求の優先順位が1つ上がってもリフレッシュ残数カウンタ1の値が上昇しつづけ、第4の閾値以上となった場合には、図4(b)のようにリフレッシュの優先順位をさらにもう1つ上げ、(A)リフレッシュ要求>(F)第3のアクセス要求とする。同様にリフレッシュカウンタ1の値が増加する限りは段階的に決めた閾値を超えるたびにリフレッシュ要求の優先順位を上げていく。

【0040】そして、図4(c)のように、リフレッシュ実行残数カウンタ1の値が減少し始めて、第2の閾値や第4の閾値よりも小さな値に設定した第3の閾値以下となったところで優先順位をもとに戻す。

【0041】以上のように本実施の形態では、リフレッシュの優先順位をリフレッシュ残数カウンタの増加に応じて段階的に上昇させるため、リフレッシュ要求の緊急度合いに応じてリフレッシュ実行が可能となり、また、リフレッシュ残数カウンタの値がある程度小さくなって始めてリフレッシュ要求の優先順位を元に戻すため、リフレッシュ残数を確実に減らすことができる。

【0042】このようにすることで、入力データ書込要求の様な、優先順位の高いアクセスを妨げることなくリフレッシュを実行でき、書込データ欠落によるシステムの破綻を防ぐことができる。

【0043】なお、第1の実施形態において、リフレッシュ実行残数カウンタ1の値が0となりリフレッシュ要求が終了するまでリフレッシュ要求の優先順位をシンドローム演算アクセス要求の優先順位よりも高くするとしたが、閾値を設けて閾値となるまでリフレッシュ要求の優先順位をシンドローム演算アクセス要求の優先順位よりも高くするでも良い。

【0044】また、第1の実施形態において、シンドローム演算アクセス要求の終了時からリフレッシュ実行残数カウンタ1の値が0となるまで、調停回路7においてリフレッシュ要求の優先順位をシンドローム演算アクセ

ス要求よりも高くするのではなく、シンドローム演算アクセス要求をあらかじめ決められたインターバルで終了させるのみでも良い。

【0045】また、第1の実施形態において、シンドローム演算アクセス要求が終了してから、リフレッシュ実行残数カウンタ1の値が0となりリフレッシュ要求が終了するまでリフレッシュ要求の優先順位をシンドローム演算アクセス要求の優先順位よりも高くするのではなくシンドローム演算アクセス要求が終了してから、リフレッシュ実行残数カウンタ1の値が予め決められた閾値となるまでシンドローム演算アクセス要求を再会しない方法でも良い。

【0046】以上、アクセス対象としてDRAM(メモリ)を用いて説明を行なったが、DRAM以外に対するアクセス制御でも良いことは言うまでもない。

【0047】

【発明の効果】本発明は、入力データ書込要求のように優先順位の高いアクセス要求を妨げることなくリフレッシュを行ない、入力データの欠落によるシステムの破綻を防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態によるアクセス制御回路の構成図

【図2】本発明の第1の実施形態によるアクセス制御方法を示す図

【図3】本発明の第2の実施形態によるアクセス制御回路の構成図

【図4】本発明の第2の実施形態によるアクセス制御方法を示す図

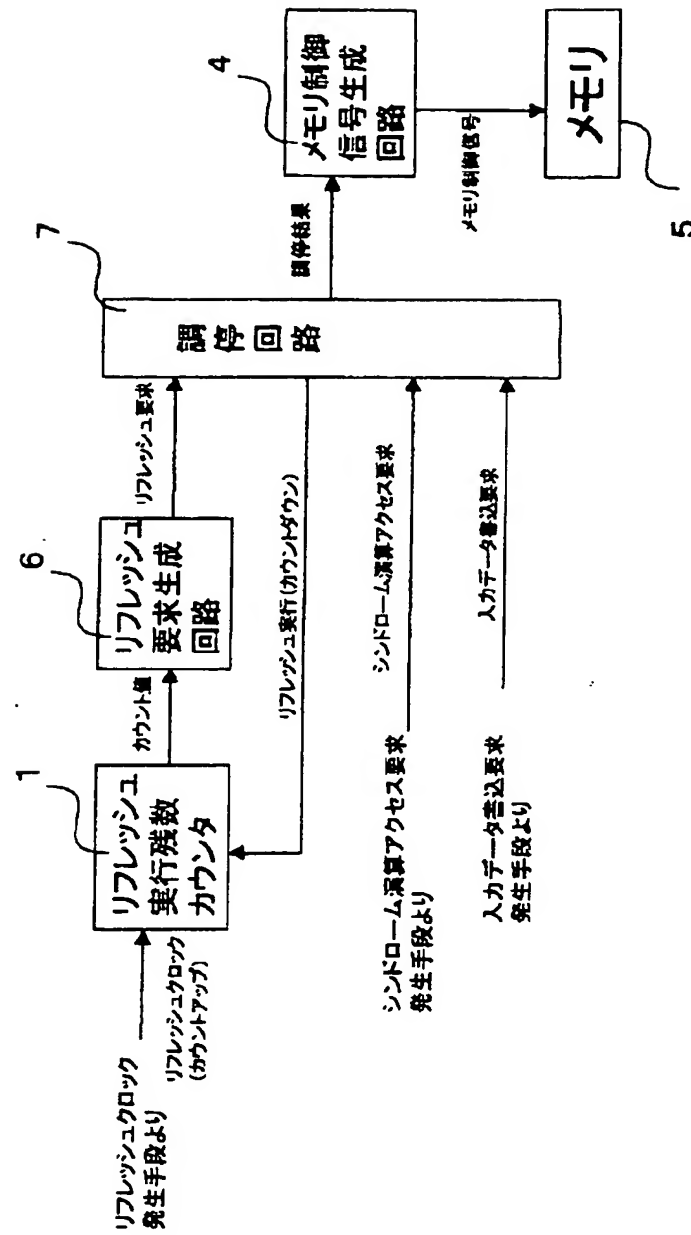
【図5】従来のアクセス制御回路の構成図

【図6】従来のアクセス制御方法を示す図

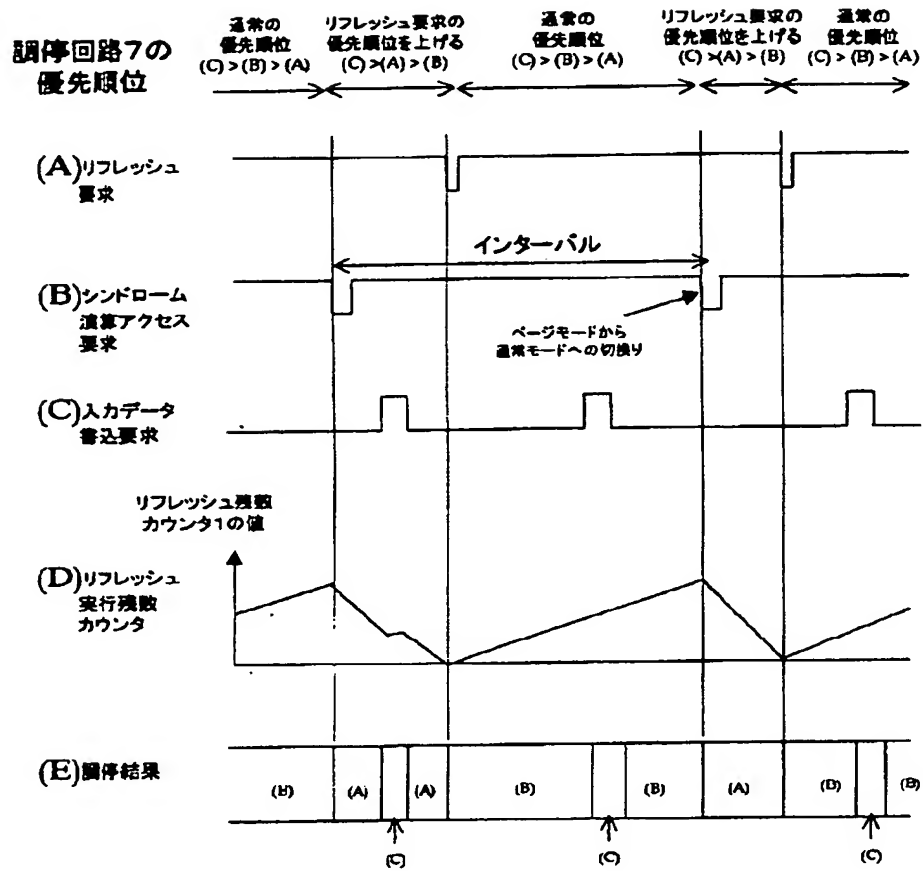
【符号の説明】

- 1 リフレッシュ実行残数カウンタ
- 2 リフレッシュ要求生成回路
- 3 従来例の調停回路
- 4 メモリ制御信号生成回路
- 5 メモリ
- 6 本発明の第1の実施形態におけるリフレッシュ要求生成回路
- 7 本発明の第1の実施形態における調停回路
- 8 本発明の第2の実施形態における調停回路

【図 1】



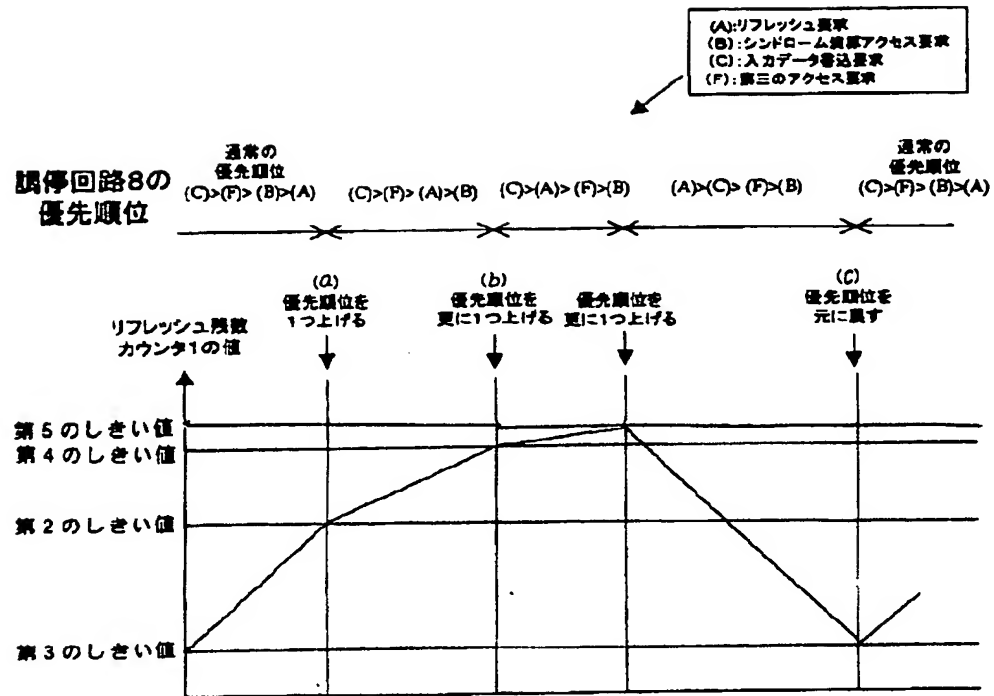
【図2】





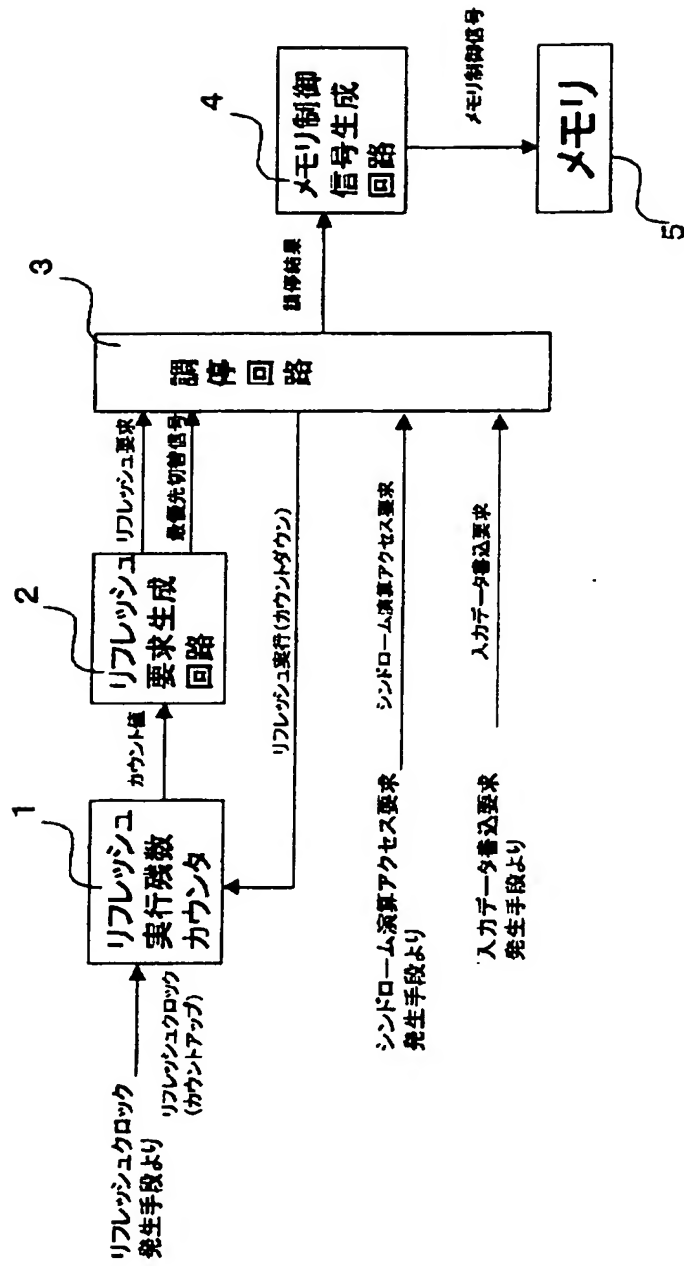


【図 4】



(D)リフレッシュ実行残数カウンタ

【図5】



【図 6】

